



A 9161
06/00
EDV-L



Textiles Flächengebilde und Garn aus Synthefasern, Verfahren zu deren Herstellung und deren Verwendung

Die Erfindung betrifft ein textiles Flächengebilde und ein Garn aus Synthefasern, beschichtet mit Fluorpolymeren sowie die Herstellung eines textilen Flächengebildes und eines Garns sowie deren Verwendung.

Aus der EP 0 327 047 B1 sind wässrige Fluorpolymerenzubereitungen bekannt, die in feiner Verteilung 25 bis 60 Gew.-% eines Fluorpolymers, 1 bis 5 Gew.-% einer mindestens zwei Isocyanatgruppen aufweisenden organischen Verbindung und gegebenenfalls bis zu 10 Gew.-% Hilfs- oder Zusatzstoffe enthalten. Diese Fluorpolymerenzubereitungen werden zum Beschichten von Garn und textilen Flächengebilden aus gefärbten oder ungefärbten, glatten oder texturierten synthetischen Filamenten oder Fasern und zum Bondieren von Nähgarn verwendet. Die mit derartigen Fluorpolymerenzusammensetzungen beschichteten textilen Flächengebilde weisen zumindest in der unmittelbar an die Faseroberfläche angrenzenden Fluorpolymerenschicht einen oder mehrere haftvermittelnde Bestandteile auf, die sich von einer zwei oder mehreren Isocyanatgruppen aufweisenden organischen Verbindung ableiten. Die Haftfestigkeit der Fluorpolymerschicht, gemessen in Anlehnung an DIN 53530 beträgt mindestens 10 daN/5cm.

Aus der EP 0 224 262 A ist es bekannt, flächenförmige Textilmaterialien auf beiden Seiten mit einem Polyvinylfluoridüberzug zu kaschieren. Bei diesem bekannten Verfahren wird eine Lösung des Polymeren in einem organischen Lösungsmittel auf einem Transportband zu einer dünnen Schicht ausgegossen, die durch Wärmezufuhr zum Vergelen gebracht wird. Die Gelschicht wird dann auf die Oberfläche des zu kaschierenden Textilmaterials aufgedrückt. Bei diesem Verfahren ist der Fluorpolymerüberzug nur oberflächlich auf dem Textilmaterial fixiert und es tritt praktisch keine Imprägnierung der Einzelfilamente mit dem Fluorpolymeren auf.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 33 01 270 A ist ein Verfahren bekannt zum Ummanteln von Faser bzw. Filamentgarnen mit einem fluorhaltigen Polymeren. Bei diesem aufwendigen Verfahren wird das zu ummantelnde Filament durch eine zentrale Bohrung in einer Ringspinnndüse gezogen, während gleichzeitig aus der Ringspinnndüse ein Fluorpolymerenschlauch extrudiert wird. Der extrudierte Schlauch umgibt daher das aus der zentralen Bohrung ausgezogene Filament als ein lose aufsitzender Mantel. Eine feste Bindung zwischen dem Fluorpolymerschlauch und dem davon ummantelten Filament tritt nicht ein.

Es ist auch bekannt, zur Herstellung von Planen, Traglufthallen, flexiblen Behältern und ähnlichen Produkten textile Flächengebilde, meist Gewebe, vorzugsweise aus synthetischen organischen Fasern oder Filamenten mit Polymermassen, meist mit Polyvinylchlorid (PVC) zu beschichten. Diese Beschichtung erfolgt durch Imprägnieren der Textilmaterialien in Suspensionen des Polyvinylchlorids in organischen Flüssigkeiten. Hierbei werden auch die Einzelfilamente des Textilmaterials von dem Polyvinylchloridüberzug eingehüllt. Um eine ausreichende Haftung zwischen dem Polyvinylchloridüberzug und den Synthesefasern zu erreichen, erfolgt die Beschichtung in zwei Stufen: als Haftstrich wird zuerst eine Mischung einer PVC-Paste oder -Suspension mit einem Haftvermittler aufgetragen und anschließend erfolgt der Deckstrich mit einer reinen PVC-Zubereitung. Die für dieses Verfahren geeigneten Haftvermittler sind bekannt. Meistens werden Zweikomponenten-Haftmittel eingesetzt, bestehend aus einer mehrere Hydroxylgruppen aufweisenden organischen Substanz, vorzugsweise einem hydroxylgruppenhaltigen Polyester und einer mehrere Isocyanatgruppen aufweisenden organischen Substanz.

Es ist auch bereits bekannt, Materialien wie Fäden oder Flächengebilde aus organischen Synthesefasern mit Fluorpolymeren zu beschichten, um ihren Oberflächen besonders vorteilhafte Eigenschaften, wie z. B. geringen Reibungskoeffizient, hohe chemische Beständigkeit und schmutzabweisende Wirkung zu verleihen. Hierzu werden die Synthesefasermaterialien mit handelsüblichen wässrigen Dispersionen von Fluorpolymeren imprägniert oder eingestrichen und der erhaltene Polymerauftrag durch eine Hitzebehandlung fixiert.

Aus der US-A 3 071 565 ist ein Verfahren bekannt, kettenförmige, elastomere oder thermoplastische Chlor-fluor-polymere, wie z. B. Mono- oder Copolymere aus 2-Chlor-perfluorpropylen, Chlor-trifluorethylen, Brom-trifluorethylen, Trifluorethylen, Chlor-fluorethylen und Vinyliden-fluorid, in räumlich vernetzte Polymere zu überführen, um ihre Löslichkeit und ihr thermoplastisches Fließen zu reduzieren und die Elastomeren quasi einer milden Vulkanisation zu unterwerfen.

Dieses Ziel wird gemäß dieser Patentschrift dadurch erreicht, dass man die Chlor-fluor-polymere mit Polyisocyanaten in Gegenwart von Feuchtigkeit reagieren lässt. Die Druckschrift gibt jedoch keinerlei Hinweise auf die Beschichtung von Fasermaterialien mit Fluorpolymeren und spricht die Probleme der Haftung zwischen Fluorpolymeren und Synthesefasern in keiner Weise an.

Um jedoch Verbundmaterialien aus Synthesefasern mit Fluorpolymeren einem weiten Anwendungsfeld zugänglich zu machen, wie z. B. der Herstellung von Membranen für textiles Bauen, flexiblen Behältern, Transportbändern und Gewebeschläuchen, ist eine ausreichende Haftfestigkeit des Fluorpolymers auf der Synthesefaser eine unabdingbare Voraussetzung. Unter Haftfestigkeit ist dabei der Trennwiderstand von Träger und Beschichtung eines 5 cm breiten Streifens zu verstehen, wie er in Anlehnung an DIN 53530 bestimmt wird. Eine ausreichende Gebrauchstüchtigkeit des Verbundes ist dann gewährleistet, wenn je nach geplanter Anwendung Haftwerte von 100 bis 150 N/5cm erreicht werden. Für manche Einsatzgebiete sind sogar Haftwerte von mehr als 200 N/5cm wünschenswert.

Die Erzeugung von festhaftenden Fluorpolymerüberzügen auf Synthesefasermaterialien bereitet jedoch noch weit größere Schwierigkeiten als die Erzeugung von Polyvinylchloridüberzügen. Es zeigt sich nämlich, dass Fluorpolymere gegenüber Synthesefasern, wie z. B. Polyesterfasern, Polyamidfasern oder Aramidfasern weit inerte sind als Polyvinylchlorid, d. h. dass sie sehr wenig Neigung zeigen, mit den Synthesefaseroberflächen haltbare physikalische oder chemische Bindungen einzugehen. Hinzu kommt, dass Fluorpolymeren, die von ihren physikalischen Daten her als Überzugsmittel für Synthesefasern in Betracht kommen könnten, in der Regel in Form wässriger Dispersionen oder Pasten in den Handel kommen. Es gelingt daher nicht, unter

Verwendung dieser bekannten Fluorpolymeren-Dispersionen oder -Pasten Überzüge mit einer für alle oben genannten technischen Einsatzgebiete ausreichenden Haftfestigkeit auf Synthesefasermaterialien herzustellen.

- 5 Es gelingt auch nicht, eine nennenswerte Haftungsverbesserung der Fluorpolymerenüberzüge durch Einsatz der bei der Herstellung von PVC-Überzügen mit Erfolg verwendeten Ein- oder Zweikomponenten-Haftvermittler zu erreichen.

- 10 Die aus der EP 0 327 047 B1 bekannten, gut haftenden Fluorpolymerenbeschichtungen auf Synthesefasern enthalten an Stelle eines herkömmlichen Haftvermittlers eine mehrere Isocyanatgruppen aufweisende organische Verbindung. Als Fluorpolymere sind im Handel befindliche Tetrafluorethylencopolymerisate bekannt, die Hexafluorpropylen- und Vinylidenfluoridbaugruppen enthalten.

- 15 Organische Verbindungen mit mehreren Isocyanatgruppen, die in Fluorpolymerenzubereitungen eingearbeitet sind, sind als Handelsware erhältlich. Geeignete Di- und Polyisocyanate sind beispielsweise die Isomeren 2,4-Di-isocyanato-toluol und ihre Mischungen, 1,5-Di-isocyanatonaphthalin, Di-isocyanato-diphenylmethan und seine technischen Isomerenmischungen, dimerisiertes und trimerisiertes 2,4-Di-isocyanato-toluol, Addukte von Di-isocyanato-toluol mit
- 20 Trimethylolpropan und Tris-[isocyanatohexyl]-biuret. Besonders bevorzugt für den Einsatz in den erfindungsgemäßen Fluorpolymerenzubereitungen sind die genannten Derivate des Diisocyanato-toluols, insbesondere sein Dimerisationsprodukt, welches von der Firma Bayer AG unter dem Namen ®Desmodur TT bisher in den Handel gebracht wurde.

- 25 Aufgabe der Erfindung ist es, eine Verbesserung der Haftung von Fluorpolymerenbeschichtungen auf Synthesefasern und -filamenten und den daraus hergestellten Garnen und textilen Flächengebilden sowie auf Nähgarnen, die mit derartigen Fluorpolymerenbeschichtungen bondiert sind, zu erreichen.
-

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß in der Weise gelöst, dass die Oberflächen der Synthesefasern fluoriert sind und dass eine unmittelbar an die Flächengebildeoberfläche angrenzende Fluorpolymerenbeschichtung frei von haftvermittelnden Bestandteilen ist.

- 5 Überraschenderweise wurde gefunden, dass sich sehr gut haftende Fluorpolymerenbeschichtungen auf den Synthesefasern und -filamenten herstellen lassen, wenn die Oberflächen der Synthesefasern mit gasförmigem Fluor gasphasenfluoriert sind.

- 10 Durch die Gasphasenfluorierung werden polymere Oberflächen langzeitstabil auf hohem Niveau aktiviert. Fluor ist das reaktivste Element im Periodensystem und kann deshalb schon bei Raumtemperatur ohne weitere Aktivierung mittels Katalysatoren oder UV-Licht, mit fast allen anorganischen und organischen Verbindungen zu kontrollierbaren Reaktionen gebracht werden. An der Polymeroberfläche werden bei der Fluorierung Wasserstoffatome teilweise durch Fluoratome substituiert. Dadurch wird eine aktive Oberfläche geschaffen, an der mechanische und chemische Bindungen möglich sind. Die Gasphasenfluorierung wird von verschiedenen Anbietern im Lohnverfahren vorgenommen und gehört zum Stand der Technik. Erfolgt die Gasphasenvorbehandlung mit Fluor unter Ausschluss von Sauerstoff, d. h. die Reaktion läuft im Vakuum oder in einem Fluor-Inertgasgemisch ab, handelt es sich um eine Fluorierung im eigentlichen Sinne. Ist dagegen im Reaktionsraum auch Sauerstoff anwesend, dann handelt es sich um eine Oxifluorierung. Bei dieser Art der Aktivierung werden an den Radikalstellen der Kohlenstoffkette nicht nur Fluoratome, sondern auch Hydroxyl- und Carboxylgruppen gefunden, wodurch ebenfalls die Oberflächenaktivität erhöht wird. Oxifluoriert können alle technischen Textilien, Folien, Schäume und dergleichen werden, die beispielsweise hydrophil sein sollen. Sowohl bei der eigentlichen Fluorierung als auch bei der Oxifluorierung kommt ein Gemisch aus bis zu 10 % Fluor in 90 % inertem Trägergas bzw. sauerstoffangereichertem Trägergas (z.B. Luft) zum Einsatz, wobei die technischen Textilien, Kunststofffolien, Schäume, Garne und dergleichen im Allgemeinen nach dem Inline-Verfahren aktiviert werden, bei dem von Rolle zu Rolle gearbeitet wird und das Material jeweils eine Kammer mit dem reaktiven Medium durchläuft. Dabei sind die jeweils tatsächlich gewählten Bedingungen unter anderem von der Behandlungsdauer, dem Polymertyp, den Garneigenschaften (Filamentfeinheit, Verwirbelungsgrad,
- 15
- 20
- 25
- 30

Oberflächen-Vorbehandlung etc.) und der Flächenkonstruktion (Dichte, Gewicht etc.) abhängig. (Vergleiche z.B. Dr. R. Milker, Neuwied, A. Koch, Lauterbach "Oberflächenfluorierung von Textilien zur Erhöhung der Haftfestigkeit", Chemiefasern / Textilindustrie (Industrie Textilien), 39./91. Jahrgang, Juli/August 1989).

5 Temperatur und Druck des Fluor/Trärgas-Gemisches, mit dem die Fluorierung durchgeführt wird, sind nicht kritisch, sofern die Eigenschaften der eingesetzten Materialien (Glaspunkt, Schmelzpunkt etc.) berücksichtigt werden. Aus praktischen Erwägungen wird die Behandlung jedoch bevorzugt bei Raumtemperatur und Standard-Atmosphärendruck durchgeführt. Dies gilt auch für die bei dieser Erfindung angewandte Fluorierung.

10 Durch die Fluorierung werden nur die äußeren Schichten des Polymermaterials beeinflusst, wobei aus Erfahrung die Verteilung des Fluors in diesen Schichten sehr homogen ist. Es ist daher sinnvoll, den Fluorgehalt des Polymers in Einheiten von mg Fluor pro Flächeneinheit zu spezifizieren. Aus messtechnischen Gründen ermittelt man diesen Wert häufig dadurch, dass man
15 zunächst den Fluorgehalt der in der Probe enthaltenen Filamente pro Gewichtseinheit bestimmt und diesen dann auf die Oberfläche der Filamente unter Verwendung des Filamentdurchmessers und der Dichte der Filamente umrechnet.

Erfindungsgemäß beträgt die Fluorkonzentration der Fluorierungsatmosphäre 0,1 bis 10 %, und
20 haben die Synthesefasern einen Fluorgehalt von $1,3 \times 10^{-4}$ bis zu $1,2 \times 10^{-2}$ mg F/cm². Des Weiteren kann die Fluorkonzentration 0,1 bis 5 % betragen. Bevorzugt ist eine Fluorkonzentration von 0,1 bis 2 %, insbesondere von 0,1 % bis 1 %.

Der gemessene Fluorgehalt pro Gewichtseinheit wurde dadurch ermittelt, dass die jeweilige
25 fluorierte Probe (ohne Nachbehandlung) zunächst in reiner O₂-Atmosphäre verbrannt wurde und die entstehenden Verbrennungsgase in H₂O aufgenommen wurden (Schöninger-Aufschluß). Die wässrige Lösung wurde nach Filtration in einen Ionenchromatographen (DIONEX DX 120) injiziert. Das gemessene Chromatogramm wurde nach externer Kalibrierung mit Fluorid-
Standardlösungen quantitativ über die Peakflächen ausgewertet. Die untersuchte Probenmenge
30 betrug 30 - 100 mg, je nach Fluorgehalt, der in einer Vorprüfung getestet wurde. Die

Nachweisgrenze des angewendeten Verfahrens liegt bei 17 mg Fluor pro 1 kg Probenmaterial, die Bestimmungsgrenze bei 46 mg F / kg.

5 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung können die Synthefasern mit einer Lowick-Präparation hydrophober Zusammensetzung ausgerüstet sein. Jedoch können ebenso Synthefasern verwendet werden, die frei von einer Lowick-Präparation sind.

Die Weiterbildung der Erfindung ergibt sich aus den Merkmalen der Patentansprüche 10 bis 15.

10 Im Rahmen der vorliegenden Aufgabe wird ein Garn aus Synthefasern oder -filamenten, beschichtet mit Fluorpolymeren, geschaffen, bei dem die Oberflächen der Synthefasern oder -filamente fluoriert sind und die unmittelbar an den Oberflächen der Synthefasern oder -filamente angrenzende Fluorpolymerenbeschichtung frei von haftvermittelnden Bestandteilen ist. Dabei weist die Fluorpolymerenbeschichtung eine solche Haftfestigkeit auf, dass durch
15 mechanische Beanspruchung, wie sie bei der Weiterverarbeitung von Fäden aus den Fasern oder Filamenten auftritt, die Fluorpolymerenbeschichtung haften und defektfrei bleibt.

Erfindungsgemäß wird auch ein Nähgarn, gebondet mit Fluorpolymeren, geschaffen, bei dem die Oberflächen der Synthefasern oder -filamente, aus denen sich das Nähgarn zusammensetzt,
20 mittels Fluorpolymeren fluoriert sind und die unmittelbar die Einzelfasern oder Einzelfilamente elastisch und flexibel miteinander verbindende Fluorpolymerenbeschichtung frei von haftvermittelnden Bestandteilen ist. Dabei weist die bondierende Fluorpolymerenbeschichtung eine solche Haftfestigkeit auf, dass durch mechanische Beanspruchungen, wie sie beim Nähen auftreten, ein Ablösen der Fluorpolymerenbeschichtung von den Synthefasern oder -filamenten
25 unterbleibt.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines textilen Flächengebildes aus Synthefasern zeichnet sich dadurch aus, dass die Synthefasern in einem ersten Schritt in einer Fluor-Trärgasatmosphäre fluoriert werden und dass in einem zweiten Schritt die fluorierten

Synthesefasern mit einer wässrigen Fluorpolymerenzusammensetzung auf beiden Seiten des Flächengebildes bestrichen werden.

5 In Ausgestaltung der Verfahrens wird das Flächengebilde bei einer Temperatur von 180 bis 210 °C bis zu zwei Minuten lang gesintert. Dabei wird zweckmäßigerweise zuerst die Vorderseite des Flächengebildes bei einer Temperatur von 180 bis 210 °C bis zu zwei Minuten lang gesintert und nach der Vorderseite die Rückseite des Flächengebildes bei einer Temperatur 180 bis 210 °C bis zu zwei Minuten lang gesintert. Gleichzeitige Beschichtung der Vorder- und Rückseite ist ebenfalls möglich, wobei in diesem Fall vorzugsweise eine Sinterzeit von 2 bis 3 Minuten
10 angewandt wird.

In Weiterbildung des Verfahrens werden auf den beiden Seiten des Flächengebildes mehrere Schichten der wässrigen Fluorpolymerenzusammensetzung aufgetragen und nach jedem Sintervorgang einer aufgetragenen Schicht erfolgt eine Zwischentrocknung von bis zu zwei
15 Minuten bei einer Temperatur von 180 bis 210 °C.

In bevorzugter Weise wird nach dem Aufbringen der letzten Schicht das Flächengebilde bei einer Temperatur von bis zu 210 °C und einer Verweilzeit von sechs bis zehn Minuten ausgesintert.

20 Bei dem Verfahren zur Herstellung eines fluorbeschichteten Garns aus Synthesefasern oder - filamenten wird das Garn in einem ersten Schritt in einer Fluor-Trägergasatmosphäre fluoriert und in einem zweiten Schritt wird das fluorierte Garn in eine wässrige Fluorpolymerenzusammensetzung eingetaucht.

25 In weiterer Ausgestaltung des Verfahrens wird das Garn für ein bis zwei Minuten lang in einer Umgebung, die eine Temperatur von 180 bis 220 °C hat, erwärmt.

Die Herstellung eines gebondeten Nähgarns erfolgt in der Weise, dass in einem ersten Schritt das Nähgarn in einer Fluor-Trägergasatmosphäre fluoriert wird und dass in einem zweiten Schritt das
30 fluorierte Nähgarn in eine wässrige Fluorpolymerenzusammensetzung eingetaucht und auf eine

Auftragsmenge von 14 bis 21 Gew.-% Trockenauftrag, bezogen auf das Nähgarngewicht, imprägniert wird.

5 In einem weiteren Verfahrensschritt wird das imprägnierte Nähgarn ein bis zwei Minuten lang in einer Umgebung, deren Temperatur 180 bis 220 °C beträgt, erwärmt.

Das erfindungsgemäße Garn findet Verwendung bei der Herstellung von textilen Flächengebilden, Geweben, Gewirken, Gelegen, Vliesen, Schichtstoffen aus gleichen oder unterschiedlichen textilen Flächengebilden.

10 Die erfindungsgemäßen textilen Flächengebilde werden zur Herstellung von flexiblen Behältern, Kompensatoren, Faltenbälgen, Planen, Zelten, Tragluflhallen, Membranen, Transportbändern, Gewebeschläuchen und dergleichen verwendet.

15 Textile Flächengebilde im Sinne der Erfindung sind zweidimensionale Gebilde, beispielsweise Gewirke, Gewebe, Gelege oder Vliese unterschiedlicher Stärke, ebenso Schichtstoffe gleicher oder unterschiedlicher Flächengebilde, bei Bedarf in Kombination mit anwendungsspezifischen Mischungskomponenten. Bei diesen handelt es sich z. B. um Pigmente, Füllstoffe, flammhemmende Mittel und Modifizierungsmittel, wie Weichmacher, Gleitmittel, die die Oberflächeneigenschaften des Fluorpolymerüberzugs modifizieren wie z. B. die Gleitreibung modifizierende Mittel.

20 Erfindungsgemäße Garne, Filamente oder Fasern sind Fäden, die mit einer Fluorpolymerenzusammensetzung beschichtet sind und als Fäden bzw. Garne eingesetzt werden.

25 Die Filamente oder Fasern können gefärbt oder ungefärbt, glatt oder texturiert sein. Die Fluorpolymerenbeschichtung kann prinzipiell in einem Arbeitsgang auf das zu beschichtende ~~Synthesefasermaterial~~ aufgebracht werden. Zur Herstellung stärkerer Fluorpolymerschichten werden diese schichtweise in mehreren Arbeitsgängen aufgebracht, wobei je nach der gewählten Zusammensetzung der Fluorpolymerenbeschichtung und der dadurch bedingten Konsistenz die

30


Imprägnierung der Synthefasern durch Tauchen, Pflatschen oder Pastenauftrag, z. B. durch Aufrakeln oder Aufwalzen, erfolgen kann. Werden mehrere Fluorpolymerenschichten aufgetragen, so ist es zur zweckmäßigen Applikation von Vorteil, den ersten Auftrag, d. h. den sogenannten Grundstrich, mit einer Fluorpolymerenbeschichtung auszuführen, die keine oder nur wenige sonstige Zusätze, insbesondere keine Feststoffzusätze wie beispielsweise Pigmente oder flammhemmende Zusätze enthält. Der Deckstrich oder mehrere Deckstriche können dann mit einer normalen wässrigen Fluorpolymerendispersion oder -paste ausgeführt werden, die weitere Zusätze wie z. B. Dispergiermittel, Netzmittel, Pigmente, Flammenschutzmittel oder sonstige Füll- und Hilfsstoffe enthalten kann. Die Deckschicht kann auch mit Hilfe bekannter Beschichtungsverfahren für Elastomeren, zum Beispiel Walzenschmelzanlagen oder Extrusionsverfahren, aufgebracht werden. Die Applikation der Fluorpolymerenausrüstung in einem einzigen Arbeitsgang, beispielsweise durch Imprägnieren, ist beim Aufbringen der Fluorpolymerenbeschichtung auf Fäden aus Synthefasern oder -filamenten vorteilhaft.

Als Fasermaterial kommen Polyester-, Polyamid- oder Aramidsynthefasern in Betracht. Sie können gefärbt oder ungefärbt, glatt oder texturiert sein. Eine Migration handelsüblicher Textilfarbstoffe aus den Synthefasern in den Fluorpolymerenüberzug ist nicht festzustellen. Auf Grund der hohen mechanischen Festigkeitseigenschaften dieser Fasern weisen die fluorpolymerbeschichteten Materialien ausgezeichnete mechanische Festigkeitswerte auf, die den Bereich ihrer technischen Einsatzmöglichkeiten sehr stark ausweiten. Neben den für diese Synthefasern charakteristischen hohen mechanischen Festigkeitswerte besitzen diese Fasern nach der Fluorpolymerenbeschichtung sehr gleitfähige, chemikalienbeständige, witterungsbeständige und schmutzabweisende Oberflächen.


Dies gilt auch für gebondete Nähgarne, die eine besonders hohe Festigkeit und ausgezeichnete nähtechnische Eigenschaften aufweisen. Besonders gute Nähgarne erhält man aus der Type 712 der KoSa GmbH & Co. KG, die in einem breiten Bereich von Feinheit/Filamentzahl (49 dtex f 16- 940-dtex-f200)-hergestellt wird. Unter Bondieren des Nähgarns ist die flexible Verbindung der Einzelfilamente des Garns durch die Fluorpolymerenbeschichtung zu verstehen. Der inerte Fluorpolymerenüberzug büßt seine bondierende Wirkung auch nicht durch das Aufbringen von

Präparationen (Avivagen) zur weiteren Verbesserung der Laufeigenschaft und zur Reduktion der Garnreibung ein.

5 Die beschichteten Synthefasern, Fäden und Synthese filamente sowie das gebundene Nähgarn weisen eine große Haftfestigkeit der Fluorpolymerenbeschichtung auf, so dass durch mechanische Beanspruchung wie sie bei der Weiterverarbeitung der Fäden oder dem bestimmungsgemäßen Gebrauch des Nähgarns, beispielsweise beim Umspulen, Verwirken, Verweben oder beim Nähvorgang selbst auftreten, nicht zu einem Ablösen der Fluorpolymerenbeschichtung führen.

10  Die folgenden Ausführungsbeispiele veranschaulichen die Wirkung der Fluorierung auf die Haftung der Fluorpolymerenbeschichtung an textilen Flächengebilden.

15 Es wurden verschiedene Versuchsserien durchgeführt, die zu vergleichbaren Ergebnissen führten und zeigen, dass die Haftung zwischen gasphasenfluorierten Geweben aus Polyestergerarnen der Type 710 und 711 (Lowik) von KoSa GmbH & Co. KG sowie einem speziellen Polyestergerarn aus flüssigkristallinem Polymer (Vectran[®] der Fa. Celanese) und einer Fluorpolymerenpaste THV (Hostaflon THV 340 C der Firma Dyneon), ohne Verwendung eines zusätzlichen Haftvermittlers, mit der Haftung auf nicht fluorierten Geweben, die mit einem Fluor-Co-polymerisat behandelt werden, das einen Haftvermittler enthält, vergleichbar sind oder diese in
20 den meisten Fällen übertreffen.

 Bei Polyolefin (TPV 8291-80 TB der Fa. AES - Advanced Elastomer Systems) wurden ebenso positive Haftungseffekte der Fluorpolymerenbeschichtung durch vorherige Fluorierung der Garne festgestellt, wie sie bei der Haftung des Polyestergerarn vom Typ 710 beobachtet werden.

25 Im Gegensatz dazu kann auch nach Fluorierung der Synthefasern zum Beispiel bei einer PVC-Beschichtung nicht auf einen zusätzlichen Haftvermittler verzichtet werden, um ausreichende Haftung zu erzielen.

Durchführung der Versuche

Es wurden Testgewebe hergestellt, indem auf einer Kette aus Polyester-Monofilamenten mit einem Durchmesser von 0,15 mm und einer Fadendichte von 12 Fd/cm in P 1/2 Bindung Polyestergarn der Type T 710 mit 110 /1670) dtex f 200, der Type T 711 mit 1100 (1670) dtex f 200 oder ein Vectran®-Faden mit 1670 dtex f 300 mit einer Fadendichte von 18 Fd/cm eingeschossen wurde. Diese Garntypen sind auf Grund ihrer mechanischen Festigkeit (T710, Vectran®) und ihrer Lowick-Eigenschaft (T711 Lowik) für textiles Bauen bzw. für die Herstellung von Transportsystemen besonders geeignet.

Die vor dem Fluorieren im allgemeinen nicht weiter behandelten Gewebeproben werden in den nachfolgenden Tabellen 1, 2 und 3 als "Standard" bezeichnet. Bei Type T711 wurde zusätzlich ein Versuch mit einer Gewebeprobe durchgeführt, die vor dem Fluorieren gewaschen wurde, um Verunreinigungen (z. B. Präparationsbestandteile) von der Oberfläche zu entfernen. Hierzu wurden die Gewebeproben in einer Apparatur, die ein Volumen von 200 l Wasser enthielt, mit einem Flottenverhältnis von etwa 1 : 133 nach folgendem Temperatur-Zeit-Programm gewaschen:

Stufe	1	2	3	4	5	6
Temperatur (°C)	60	80	80	60	40	kalt
Zeit (min)	20	20	20	20	20	20

Der Flotten-Zusatz setzt sich wie folgt zusammen (in g/l):

Stufe	1	2	4
Hydrosulfit	2		
Emulsogen EL	2		
Hostapal FA	0,5	0,5	
Soda calc	2	5	
Essigsäure 60 %-ig			0,5

In den übrigen Waschstufen wurde nur Wasser ohne weitere Zusätze verwendet.

Sowohl die "Standard"-Gewebeproben als auch die gewaschenen Gewebeproben wurden vor der Beschichtung einer Gasphasenfluorierung in einer Fluor-Trärgasatmosphäre mit einer Fluorkonzentration von 0,5 bis 10 % unterzogen. Insbesondere erfolgte eine Oxifluorierung im Bereich von 0,25 bis 10 % Fluorkonzentration in Luft, speziell mit Fluorkonzentrationen von 0,25 %, 0,5 %, 1 %, 5 % und 10 %, wobei die Behandlungsdauer bei Raumtemperatur (20 bis 25 °C) und Standard-Atmosphärendruck jeweils 3 min betrug. Der Fluorgehalt der einzelnen Synthesefasern in den Geweben betrug bis zu $1,2 \times 10^{-2}$ mg/F/cm².

10 Ein handelsübliches wässriges Fluor-Copolymerisat aus Tetrafluorethylen-, Hexafluorpropylen- und Vinylidenfluorid-Baugruppen (THV 340 C der Firma Dyneon) wurde mit einem Verdicker auf Basis eines Polyacrylats (Viscalex VG2 der Firma Ciba) eingedickt, durch Rühren in einem Knetter für eine Zeit von etwa 15 min bei Raumtemperatur von 20 bis 25 °C. Als Fluor-Copolymerisat sind handelsübliche Fluorpolymerenzubereitungen mit 40 bis 60 % Tetrafluor-
15 ethylenbaugruppen, 10 bis 30 Gew.-% Hexafluorpropylenbaugruppen und 20 bis 40 Gew.-% Vinylidenfluoridpolymerbaugruppen geeignet. Der Anteil des Verdickers an dem Fluor-Copolymerisat beträgt 1 bis 3 Gew.-%, bezogen auf das Fluor-Copolymerisatgewicht. Durch das Rühren des wässrigen Fluor-Copolymerisats mit dem Verdicker wird eine pastenförmige Fluorpolymerenmasse erhalten, die zur Beschichtung der textilen Flächengebilde und von Garnen
20 sehr gut geeignet ist. Diese Paste eignet sich insbesondere als Grundstrich bei der Beschichtung der textilen Flächengebilde, auf die dann gut haftende Fluorpolymerdeckstriche mit handelsüblichen Fluorpolymerpasten oder -dispersionen aufgebracht werden können, die keinen Verdicker enthalten.

25 Bei der Durchführung der Versuche erfolgt ein Auftrag eines beidseitigen Grundstrichs mit einer Paste aus THV340 C der Firma Dyneon, die mit 2 Gew.-% Verdicker Viscalex VG2 der Firma Ciba eingedickt worden war. Nach dem Auftragen des Grundstrichs auf die Vorderseite (VS) des textilen Flächengebildes wurde die Probe 2 min bei einer Temperatur von 200 °C gesintert, bevor
30 die Rückseite (RS) in der gleichen Weise behandelt wurde. Dadurch erfuhr die Vorderseite eine zweifache Temperaturbehandlung.

Anschließend wurde das textile Flächengebilde mit einem Material verschweißt, das mit einem handelsüblichen Fluor-Copolymerisat (Fluoguard T) der Firma Mehler Haku beschichtet war. Das Verschweißen erfolgte in einem 15 kW HF-Gerät unter 5 bar Druck bei einer Leistung von 75 % über eine Zeitspanne von 15 sec.

5

Die Messung der Haftfestigkeit wurde entsprechend DIN 54 530 vorgenommen. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 1 bis 3 wiedergegeben.

10

Der Lowick-Effekt wurde mit einem internen Labortest ermittelt, bei dem das Eindringen einer Testflüssigkeit in die Kante des beschichteten Gewebes sowohl bei horizontaler als auch vertikaler Anordnung der Proben gemessen wurde.

15

Zur Durchführung dieser Messung werden aus dem zu untersuchenden Gewebe 2 cm breite und ca. 17 cm lange Streifen in Schussrichtung herausgeschnitten.

20

Für die horizontale Prüfung (Kriechlänge) wird in der Mitte jeden Streifens ein 5 mm großes Loch gestanzt, und an der Rückseite der Probe mit Klebeband (z. B. tesa®-Film) verschlossen. In die entstehende Vertiefung wird eine Lösung aus 0,5 g Methylenblau in 150 g destilliertem Wasser (Methylenlösung) getropft und drei (3) Stunden lang ziehen gelassen; falls nötig, wird die Lösung während dieser Zeit ergänzt. Nach Ablauf der Testzeit wird die überschüssige Lösung mit Wasser entfernt, die Eindringtiefe der Methylenlösung (Blaufärbung) ab Lochkante in mm bestimmt und als Kriechlänge in das Messprotokoll eingetragen.

25

Bei der vertikalen Prüfung wird das Loch am schmalen Ende der Probe eingestanzt und dieses Ende dann in senkrechter Anordnung der Probe 10 mm tief in die Methylenlösung getaucht; die Prüfdauer beträgt in diesem Fall fünf (5) Stunden. Danach wird die Probe wieder mit Wasser gereinigt und die Steighöhe der Methylenlösung ab Streifenkante in mm gemessen. Die Messung wird mehrfach wiederholt, um einen zuverlässigen Mittelwert zu erhalten.

30

Die in den nachfolgenden Tabellen eingetragenen Werte stammen aus der vertikalen Prüfung.

Tabelle 1: Polyestergarn Type 711

Proben-Nr.	Kennzeichnung	Fluorkonzentration [%]	VS- Haftung [N/5 cm]	RS-Haftung [N/5 cm]	Lowick nach 5 Std. [mm]
A1	Standard	0	72	57	1
A2	Standard	0,25	390	103	1
A3	Standard	0,5	400	400	0,5
A4	Standard	1	400	400	0,5
A5	Standard	5	148	120	1,5
A6	Standard	10	144	148	16
A7	gewaschen	0	85	54	0,5
A8	gewaschen	0,25	400	132	0,5
A9	gewaschen	0,5	410	400	0,5
A10	gewaschen	1	400	400	0,5
A11	gewaschen	5	340	310	1,3
A12	gewaschen	10	132	110	15

Tabelle 2: Polyestergarn Type 710

Proben-Nr.	Kennzeichnung	Fluorkonzentration [%]	VS- Haftung [N/5 cm]	RS-Haftung [N/5 cm]	Lowick nach 5 Std. [mm]
B1	Standard	0	72	57	39
B2	Standard	0,25	390	103	43
B3	Standard	0,5	400	400	47
B4	Standard	1	400	400	52
B5	Standard	5	123	131	65
B6	Standard	10	133	149	85

Tabelle 3: Spezialpolyestertype (Vectran®)

Proben-Nr.	Kennzeichnung	Fluorkonzentration [%]	VS- Haftung [N/5 cm]	RS-Haftung [N/5 cm]	Lowick nach 5 Std. [mm]
C1	Standard	0	103	87	57
C2	Standard	1	462	478	61

In den Tabellen 1 bis 3 handelt es sich bei den Proben mit dem Index 1 (Fluorkonzentration 0 %) um die Vergleichsproben, die ohne vorangehende Gasphasenfluorierung mit einem Fluor-Copolymerisat behandelt wurden (Nullprobe).

Der Fluorgehalt (FG) aller fluorierten Proben lässt sich im untersuchten Bereich mit hinreichender Genauigkeit aus der Fluorkonzentration (FK) nach der Formel

$$FG \text{ (mg F/cm}^2\text{)} = 8,8 \times 10^{-4} \times FK \text{ (\%)} + 5,1 \times 10^{-5}$$

berechnen.

Wie die Tabellen 1 und 2 zeigen und die zugehörigen Abbildungen 1 und 2 veranschaulichen, wird die Haftung durch die Fluorierung im Vergleich zur Nullprobe in allen Fällen verbessert und erreicht unter den vorgegebenen Versuchsbedingungen bereits bei kleinen Fluorkonzentrationen zwischen 0,25 und 1 % (d. h. Fluorgehalten zwischen $2,71 \times 10^{-4}$ und $9,3 \times 10^{-4}$ mg F/cm² ein Maximum.

Bei höheren Fluorkonzentration nimmt die Haftung wieder deutlich ab; bei der gewaschenen Gewebeprobe der Type T 711 fällt die Haftung zwar langsamer ab, erreicht aber bei einer Fluorkonzentration von 10 % (entsprechend einem Fluorgehalt von $8,9 \times 10^{-3}$ mg F/cm²) wie für alle übrigen Proben fast wieder das Niveau der Nullprobe.

Der breitere Bereich der Fluorkonzentration, der bei den gewaschenen Proben für die Fluorierung zum Erreichen guter Haftungswerte zur Verfügung steht, macht den Fluorierungsprozess gegenüber Schwankungen der Fluorkonzentration unempfindlicher.

Der Vorteil, der sich durch Waschen des Garnes oder Gewebes ergibt, muss jedoch den Problemen bei der Weiterverarbeitung und dem zusätzlichen Aufwand und den damit verbundenen erhöhten Produktionskosten gegenübergestellt werden.

- 5 Die Ursache für den Wascheffekt ist bisher nicht erforscht; es wird vermutet, dass bei den ungewaschenen Proben die durch Fluorierung von auf der Oberfläche des Polymers vorhandenen "Verunreinigungen" (Präparationsbestandteile etc.) gebildeten Produkte, die keine chemische Bindung mit dem Polyester eingehen, bei höheren Fluorkonzentrationen in zunehmendem Maße entstehen und dadurch die Haftung an diesen Stellen blockieren. Sie stören die Homogenität der Beschichtung, was das Eindringen von Wasser begünstigt und somit auch zu der beobachteten-
10 Verminderung des Lowick-Effekts beiträgt.

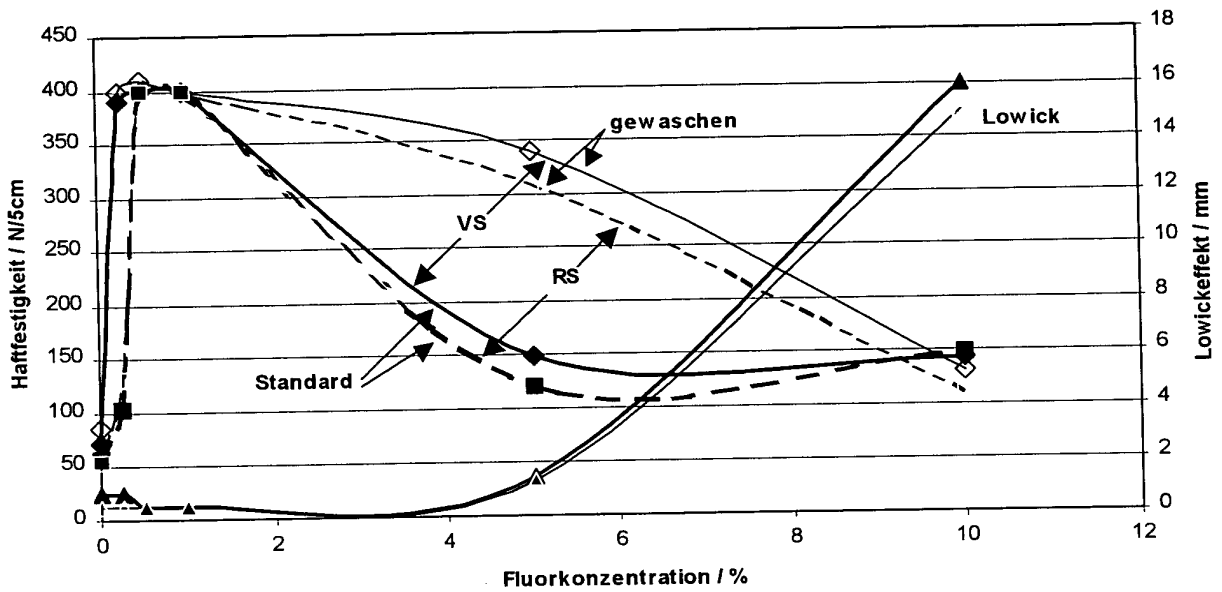
- Auffallend ist, dass ebenso wie die Haftung auch der Lowick-Effekt der Type 711 bei Fluorkonzentrationen über 4 % ($3,6 \times 10^{-3}$ mg F/cm²) in immer stärkerem Maße negativ
15 beeinflusst wird. Hierfür könnte neben der soeben diskutierten möglichen Ursache auch die in der Literatur berichtete zunehmende Hydrophilierung des Polyesters verantwortlich sein.

- Der Unterschied zwischen den einzelnen Polyestertypen scheint bezüglich der Haftverbesserung durch Fluorierung nur gering zu sein, wie aus dem Vergleich der Werte der Tabellen 1 - 3
20 hervorgeht; dagegen sieht man deutlichere Abweichungen im Lowick-Effekt, der bei der für diesen Zweck entwickelten Type T 711 insgesamt am stabilsten ist.

- Nachstehend sind in den Abbildungen 1 und 2 die Haftung in N/5cm in Abhängigkeit von der Fluorkonzentration in Prozenten während der Gasphasenfluorierung der Proben T 711 und T 710
25 dargestellt. Diese Abbildungen geben den Kurvenverlauf der Haftung in Abhängigkeit von der Fluorierung wieder, wie er sich an Hand der in den Tabellen 1 und 2 angegebenen Messdaten darstellt.
-

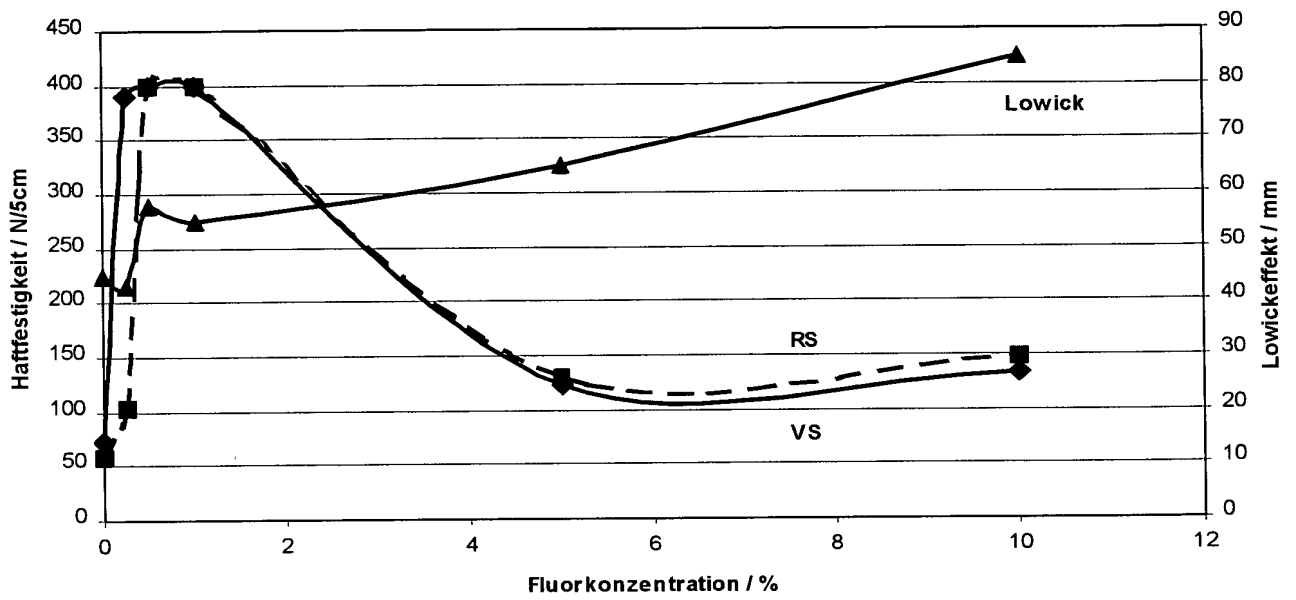
Abb. 1

T 711 Haftung in Abhängigkeit d r Fluorierung



5

T 710 Haftung in Abhängigkeit der Fluorierung



Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen:

- 5 a) Durch Fluorierung wird die Haftung im Allgemeinen erhöht; erst bei Fluorkonzentrationen über 2 % nimmt die Haftung zunehmend deutlich ab und erreicht bei etwa 10 % wieder das Niveau der unfluorierten Proben. Fluorkonzentrationen von etwa 0,25 % bis 1 % ergeben die höchsten Haftwerte.
- 10 b) Die gewaschenen Proben zeigen bei Fluorkonzentrationen über 2 % gegenüber dem Standard deutlich erhöhte Haftung, was auf eine geringere Empfindlichkeit gegenüber Änderungen der Fluorkonzentration während der Fluorierung hindeutet.
- 15 c) Geringe Unterschiede in den Werten für Vorder- und Rückseite der Proben könnten auf einen Einfluss der Sinterbedingungen hindeuten, d. h. auf die zweimalige Temperaturbehandlung der Vorderseite im Vergleich mit der nur einmaligen Temperaturbehandlung der Rückseite der Proben.
- 20 d) Die Unterschiede zwischen den beiden verwendeten Typen 710 und 711 sowohl in der absoluten Höhe der Werte als auch in den Werten für Vorder- und Rückseite der Proben sind nur gering, und vermutlich bedingt durch die Lowick-Präparation der Type 711, die auch durch Waschen nur sehr schwer zu entfernen ist.
- 25 e) Die THV-Haftung der nicht fluorierten Proben liegt unterhalb 100 N/5cm und ist damit für viele Anwendungen im technischen Bereich unzureichend, da eine ausreichende Gebrauchstüchtigkeit erst bei Werten von 100 N/5cm bis 150 N/5cm gegeben ist. Für manche Einsatzgebiete sind sogar Haftwerte von mehr als 200 N/5 cm wünschenswert, die mit Haftvermittlern nur schwer erreicht werden können.
-

Eine optimierte Fluorbehandlung leistet dies erfindungsgemäß ohne zusätzlichen Haftvermittler (s. Proben A3, A4, B3, B4 und C2). Sie bietet darüber hinaus den Vorteil, dass der Einfluss der Behandlungsmethode auf die physikalischen Eigenschaften der Gewebe geringer ist als bei Verwendung von Haftvermittlern.

5

Bondieren eines Nähgarns

Ein schwarz gefärbtes Nähgarn dtex 266 f 64x3 aus Polyethylenterephthalat, wie es in der EP 0 327 047 B1, Beispiel 6 beschrieben ist, wird gasphasenfluoriert und in einer Fluor-Copolymerisat-Zubereitung, wie sie bei den zuvor beschriebenen Versuchsreihen verwendet wurde, durch Tauchen auf eine Auftragsmenge von 14 bis 21 Gew.-% Trockenauftrag, bezogen auf das Garngewicht, imprägniert. Das so imprägnierte Nähgarn wird 1 bis 2 min in einem auf 180 bis 220 °C erhitzten Ofen wärmebehandelt.

15 Hierzu wird wie bereits zur Tauchimprägnierung und Beschichtung von Flächengebilden beispielsweise eine wässrige Fluorpolymerendispersion zubereitet, in dem 2 Gew.-% eines Netz- und Dispergiermittels auf Basis eines oxiethylierten Alkylphenols, 35 Gew.-% eines Fluor-Copolymerisats und 63 Gew.-% entsalztes Wasser zusammengemischt werden. Hierzu wird zunächst das Netz- und Dispergiermittel im Wasser gelöst und anschließend das feingemahlene
20 Fluor-Copolymerisat aus 55 Gew.-% Tetrafluorethylen, 15 Gew.-% Hexafluorpropylen und 30 Gew.-% Vinylidenfluorid langsam in das Wasser eingetragen und bis zur vollständigen Homogenisierung der Dispersion gerührt.

In analoger Weise kann die oben beschriebene Tauchimprägnierung auch mit einer handelsüblichen 35 %-igen Fluorpolymeren-Dispersion (THV 340 C[®] der Firma Dyneon) erfolgen.

Die Qualitätsprüfung des hergestellten Nähgarns erfolgt gemäß dem Nähtest, wie er in der DE-A 34-31-834 beschrieben ist. Beim Vernähen mit einer Industrienähmaschine erlaubt der bondierte Nähfaden im Mittel über 4000 Stiche ohne Fadenriss, während im Vergleich hierzu ein nicht bondierter Faden im Mittel nur ca. 300 Stiche ohne Fadenriss zulässt.

Der Nähfaden zeigt keine Migration des Farbstoffs in die Bondierung und auch keine Nuancenveränderung. Ebenso wenig ist ein Abrieb beim Nähen oder beim Umspulen festzustellen und es kommt auch bei längerer Lagerzeit auf der Spule nicht zu einem Verkleben der Fadenlagen.

5

Patentansprüche

1. Textiles Flächengebilde aus Synthefasern, beschichtet mit Fluorpolymeren, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen der Synthefasern fluoriert sind und dass eine
10 unmittelbar an die Flächengebildeoberfläche angrenzende Fluorpolymerenbeschichtung frei von haftvermittelnden Bestandteilen ist.

2. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen der Synthefasern mit gasförmigem Fluor gasphasenfluoriert sind.

15

3. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluorkonzentration der Fluorierungsatmosphäre 0,1 bis 10 % beträgt.

4. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die
20 Synthefasern einen Fluorgehalt von $1,3 \times 10^{-4}$ bis $1,2 \times 10^{-2}$ mg F/cm² haben.

5. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die
Fluorkonzentration 0,1 bis 5 % beträgt, insbesondere 0,1 % bis 2 %.

25 6. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Synthefasern einen Fluorgehalt von $1,3 \times 10^{-4}$ mg F/cm² bis $4,45 \times 10^{-3}$ mg F/cm² haben, insbesondere von $1,3 \times 10^{-4}$ mg F/cm² bis $1,8 \times 10^{-3}$ mg F/cm².

7. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die
30 Fluorkonzentration 0,1 bis 1 % beträgt.

8. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Synthesefasern mit einer Lowick-Präparation hydrophober Zusammensetzung ausgerüstet sind.

9. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Synthesefasern frei von einer Lowick-Präparation sind.

10. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluorpolymerenbeschichtung 40 bis 60 Gew.-% Tetrafluorethylenbaugruppen, 10 bis 30 Gew.-% Hexafluorpropylenbaugruppen und 20 bis 40 Gew.-% Vinylidenfluoridpolymerenbaugruppen enthält.

11. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluorpolymerenbeschichtung als Zusatzstoffe Netzmittel, Dispergiermittel und/oder Stabilisatoren enthält.

12. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluorpolymerenbeschichtung 1 bis 3 Gew.-% eines Eindickungsmittels, bezogen auf das Gewicht der Fluorpolymerenbeschichtung, enthält.

13. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass sich auf der Vorder- und Rückseite des Flächengebildes je eine gesinterte Fluorpolymerenbeschichtung befindet.

14. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluorpolymerenbeschichtung eine Haftfestigkeit, gemessen nach DIN 53530, von mindestens 100 N/5cm aufweist.

~~15. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Haftfestigkeit, gemessen nach DIN 53530, der Fluorpolymerenbeschichtung im Bereich von 100 N/5cm bis 450 N/5cm liegt.~~

16. Garn aus Synthefasern oder -filamenten, beschichtet mit Fluorpolymeren, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen der Synthefasern oder -filamente fluoriert sind und dass die unmittelbar an den Oberflächen der Synthefasern oder -filamente angrenzende Fluorpolymerenbeschichtung frei von haftvermittelnden Bestandteilen ist.

5

17. Garn nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluorpolymerenbeschichtung eine solche Haftfestigkeit aufweist, dass durch mechanische Beanspruchung wie sie bei der Weiterverarbeitung von Fäden aus den Fasern oder Filamenten auftritt, die Fluorpolymerenbeschichtung haften und defektfrei bleibt.

10/

18. Nähgarn, gebondet mit Fluorpolymeren, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen der Synthefasern oder -filamente, aus denen sich das Nähgarn zusammensetzt, mittels Fluorpolymeren fluoriert sind und dass die unmittelbar die Einzelfasern oder Einzelfilamente elastisch und flexibel miteinander verbindende Fluorpolymerenbeschichtung frei von haftvermittelnden Bestandteilen ist.

15

19. Nähgarn nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die bondierende Fluorpolymerenbeschichtung eine solche Haftfestigkeit aufweist, dass durch mechanische Beanspruchungen wie sie beim Nähen auftreten, ein Ablösen der Fluorpolymerenbeschichtung von den Synthefasern oder -filamenten unterbleibt.

20

20. Verfahren zur Herstellung eines textilen Flächengebildes aus Synthefasern gemäß dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Synthefasern in einem ersten Schritt in einer Fluor-Trärgasatmosphäre fluoriert werden und dass in einem zweiten Schritt die fluorierten Synthefasern mit einer wässrigen Fluorpolymerenzusammensetzung auf beiden Seiten des Flächengebildes bestrichen werden.

25

~~21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Flächengebilde bei einer Temperatur von 180 bis 210 °C bis zu zwei Minuten lang gesintert wird.~~

22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass zuerst die Vorderseite des Flächengebildes bei einer Temperatur von 180 bis 210 °C bis zu zwei Minuten lang gesintert wird.

5 23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Vorderseite die Rückseite des Flächengebildes bei einer Temperatur von 180 bis 210 °C bis zu zwei Minuten lang gesintert wird.

10 24. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass auf den beiden Seiten des Flächengebildes mehrere Schichten der wässrigen Fluorpolymerenzusammensetzung aufgetragen werden und nach jedem Sintervorgang einer aufgetragenen Schicht eine Zwischentrocknung von bis zu zwei Minuten bei einer Temperatur von 180 bis 210 °C erfolgt.

15 25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Aufbringen der letzten Schicht das Flächengebinde bei einer Temperatur von bis zu 210 °C und einer Verweilzeit von sechs bis zehn Minuten ausgesintert wird.

20 26. Verfahren zur Herstellung eines Garns aus Synthesefasern oder -filamenten gemäß Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Garn in einem ersten Schritt in einer Fluor-Trärgasatmosphäre fluoriert wird und dass in einem zweiten Schritt das fluorierte Garn in eine wässrige Fluorpolymerenzusammensetzung eingetaucht wird.

25 27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass das Garn für ein bis zwei Minuten lang in einer Umgebung, die eine Temperatur von 180 bis 220 °C hat, erwärmt wird.

28. Verfahren zur Herstellung eines gebondeten Nähgarns gemäß Anspruch 18, ~~dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Schritt das Nähgarn in einer Fluor-Trärgas-~~
atmosphäre fluoriert wird und dass in einem zweiten Schritt das fluorierte Nähgarn in eine

wässrige Fluorpolymerenzusammensetzung eingetaucht und auf eine Auftragsmenge von 14 bis 21 Gew.-% Trockenauftrag, bezogen auf das Nähgarngewicht, imprägniert wird.

29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass das imprägnierte Nähgarn ein bis zwei Minuten lang in einer Umgebung, deren Temperatur 180 bis 220 °C beträgt, erwärmt wird.

30. Verwendung des textilen Flächengebildes nach den Ansprüchen 1 bis 15 zur Herstellung von flexiblen Behältern, Kompensatoren, Faltenbälgen, Planen, Zelten, Traglufthal-
10 len, Membranen, Transportbändern, Gewebeschläuchen, Transportsystemen.

31. Verwendung des Garns nach den Ansprüchen 16 und 17 zur Herstellung von textilen Flächengebilden, Geweben, Gewirken, Gelegen, Vliesen, Schichtstoffen aus gleichen oder unterschiedlichen textilen Flächengebilden.

5

Zusammenfassung

Textiles Flächengebilde und Garn aus Synthefasern, Verfahren zu deren Herstellung und deren Verwendung

10

Ein textiles Flächengebilde aus Synthefasern wird einer Gasphasenfluorierung in einer Fluor-Inertgasatmosphäre, mit einer Fluorkonzentration im Bereich von 0,1 bis 10 % unterzogen, um die Oberflächen der Synthefasern zu aktivieren, so dass sie mit anorganischen oder organischen Verbindungen reagieren können. Danach wird das Flächengebilde mit einem Fluor-Copolymerisat, frei von Haftvermittlern, beschichtet. In analoger Weise wird ein Garn aus Synthefasern zuerst gasphasenfluoriert und danach mit einem Fluor-Copolymerisat beschichtet. Ein Nähgarn oder Nähfaden wird nach der Gasphasenfluorierung mittels einer Fluorpolymerenbeschichtung bondiert. Durch die verbesserte Haftung sind die beschichteten Materialien in einem breiten Bereich für den technischen Einsatz geeignet.

20

h
/